

DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁵ : A61F 2/16	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 93/05733 (43) Date de publication internationale: 1er avril 1993 (01.04.93)
<p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR92/00896</p> <p>(22) Date de dépôt international: 25 septembre 1992 (25.09.92)</p> <p>(30) Données relatives à la priorité: 91/11810 25 septembre 1991 (25.09.91) FR</p> <p>(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): M.N.A.O. MODELISATION NUMERIQUE APPLIQUEE A L'OPHTALMOLOGIE [FR/FR]; 19, rue Las Cases, F-75007 Paris (FR).</p> <p>(72) Inventeur; et (75) Inventeur/Déposant (US seulement) : HANNA, Khalil [FR/FR]; 9, rue du Temple, F-75004 Paris (FR).</p> <p>(74) Mandataires: ROBERT, Jean-Pierre etc. ; Cabinet Boettcher, 23, rue La-Boétie, F-75008 Paris (FR).</p>		<p>(81) Etats désignés: CA, JP, RU, US, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, SE).</p> <p>Publiée Avec rapport de recherche internationale.</p>
<p>(54) Title: LENS IMPLANT</p> <p>(54) Titre: IMPLANT CRISTALLINEN</p> <div data-bbox="162 1218 1461 1554"> </div> <p>(57) Abstract</p> <p>A lens implant (1) made of a flexible material and comprising a central optical portion (6) and peripheral members for supporting and centering it in the capsular sac (9) of the eye, wherein the central optical portion is a deformable lens having a convex rear surface, and the peripheral members consist of a peripheral edge (8) having substantially the same outside diameter as the equatorial diameter of the capsular sac when it is inactive, and a thin dome (7) connecting the lens (6) to the peripheral edge (8), which edge is resiliently deformable and acts as a tensioning member for the dome (7).</p> <p>(57) Abrégé</p> <p>Implant cristallinien (1) en matériau souple comportant une zone optique centrale (6) et des moyens périphériques pour son appui et son centrage dans le sac capsulaire (9) de l'oeil, dans lequel la zone optique centrale est une lentille déformable dont la face postérieure est convexe, les moyens périphériques étant constitués par un bord périphérique (8) dont le diamètre extérieur est sensiblement égal au diamètre équatorial du sac capsulaire au repos et par un dôme (7) de faible épaisseur reliant la lentille (6) au bord périphérique (8), ce dernier élastiquement déformable formant un tendeur du dôme (7).</p>		

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Autriche	FI	Finlande	MN	Mongolie
AU	Australie	FR	France	MR	Mauritanie
BB	Barbade	GA	Gabon	MW	Malawi
BE	Belgique	GB	Royaume-Uni	NL	Pays-Bas
BF	Burkina Faso	GN	Guinée	NO	Norvège
BG	Bulgarie	GR	Grèce	NZ	Nouvelle-Zélande
BJ	Bénin	HU	Hongrie	PL	Pologne
BR	Brésil	IE	Irlande	PT	Portugal
CA	Canada	IT	Italie	RO	Roumanie
CF	République Centrafricaine	JP	Japon	RU	Fédération de Russie
CG	Congo	KP	République populaire démocratique de Corée	SD	Soudan
CH	Suisse	KR	République de Corée	SE	Suède
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SK	République slovaque
CM	Cameroun	LK	Sri Lanka	SN	Sénégal
CS	Tchécoslovaquie	LU	Luxembourg	SU	Union soviétique
CZ	République tchèque	MC	Monaco	TD	Tchad
DE	Allemagne	MG	Madagascar	TG	Togo
DK	Danemark	ML	Mali	UA	Ukraine
ES	Espagne			US	Etats-Unis d'Amérique

Implant cristallinien

La présente invention concerne un implant cristallinien destiné à la correction de l'amétropie due à la perte du dioptré cristallin retiré chirurgicalement.

5 L'extraction extra capsulaire du cristallin cataracté et l'implantation d'un cristallin artificiel dans le sac capsulaire sont devenues ces dernières années la principale méthode pour soigner la cataracte. Parmi les différentes procédures chirurgicales, la plus utilisée est
10 appelée extraction extra-capsulaire. Elle consiste à retirer le noyau et le cortex cristalliniens après avoir pratiqué une ouverture dans la partie antérieure de la capsule les enfermant. L'extraction est souvent réalisée manuellement par le chirurgien ou au moyen d'une technique dite phacoémul-
15 sification. Cette dernière technique présente sur l'extraction manuelle l'avantage d'une petite incision dans la paroi cornéo-sclérale de l'oeil. On sait en effet qu'une petite incision présente moins de risques de complications cliniques ou optiques.

20 L'inconvénient d'une petite incision réside dans le fait qu'elle n'accepte pas tous les implants et, en particulier les implants rigides dont le diamètre est souvent supérieur à la longueur de l'incision. C'est pour cela que, si le chirurgien décide d'insérer un implant rigide en
25 polyméthylmétacrylate, il procède à l'élargissement de l'incision cornéenne. Mais dans la plupart des cas, pour préserver la petite taille de cette incision cornéo-sclérale, on introduit des implants souples repliables que l'on loge dans la capsule cristallinienne.

30 Il existe plusieurs types d'implants souples pouvant être introduits pliés, et se dépliant à l'intérieur de la capsule. Leur principal inconvénient réside dans le fait que l'appui de ces implants au niveau de l'équateur de la capsule n'est pas uniforme et cette capsule se ride
35 progressivement, ce qui entraîne une baisse de la vision et

demande finalement une intervention secondaire qui consiste à détruire par laser le centre de la partie arrière de la capsule cristallinienne (capsule postérieure). En outre ces implants, du fait même de leur fixation imparfaite dans la capsule, peuvent se déplacer et entraîner une altération de la vision car la zone optique se décentre.

On citera pour illustrer cet art antérieur le document US-A-4 946 469 qui décrit un implant intracapsulaire dans lequel la partie optique est entourée d'une partie de support extrêmement souple pour épouser la capsule postérieure. Cette sorte de jupe très souple ne peut pas donner satisfaction pour le maintien correct de l'implant. En effet on sait qu'après extraction du noyau et des fibres cristalliniens la capsule postérieure tend à se déplacer vers l'avant. Ce mouvement a pour effet de plisser cette capsule, notamment dans la zone optique, ce qui interdit à l'implant selon ce document d'épouser correctement la surface intérieure de la capsule postérieure. Il existe donc des risques de croissance cellulaire entre la capsule et l'implant du genre fibrose qui, au cours du temps vont altérer la qualité de la vue. Cette croissance peut conduire à une déformation et un déplacement de l'implant. Par ailleurs, l'extrême souplesse de la jupe de l'implant ne semble pas pouvoir constituer un moyen de retenue suffisant pour être assuré contre les risques de luxation de l'implant voir de son expulsion à l'extérieur de la capsule. Dans le cas où la lentille est rigide, aucune accommodation n'est possible.

Par ailleurs, il existe un besoin non satisfait par les implants intraoculaires d'aujourd'hui qui réside dans la restauration des facultés d'accommodation d'un patient opéré de la cataracte.

Tous les implants utilisés aujourd'hui ne prennent pas en compte le fait que l'extraction extra-capsulaire peut préserver les facultés d'accommodation du sujet opéré. Il semble en effet que le durcissement du noyau cristallinien

soit la cause principale de la presbytie, s'opposant à la déformation de la lentille cristalline naturelle sous l'effet de la contraction et décontraction du muscle ciliaire, plutôt que l'altération de ce muscle ou de la zonule.

5 Ainsi lorsque le sac capsulaire est préservé, lors de l'opération, tous les moyens de l'accommodation le sont également. Certains implants décrits dans la littérature prétendent utiliser la déformation du sac capsulaire pour changer la puissance optique de l'implant. On citera le
10 document EP-A-0 337 390 qui décrit un implant possédant deux parties optiques écartées l'une de l'autre par un élément déformable et dont la distance peut varier avec l'action du muscle ciliaire sur le sac capsulaire par l'intermédiaire des fibres zonulaires. La structure de cet implant est complexe
15 et de manipulation difficile pour sa mise en place dans l'oeil.

La présente invention entend remédier aux inconvénients des implants souples tout en offrant une possibilité d'accommodation, avec des moyens plus simples que ceux
20 jusqu'ici connus.

Il faut tout d'abord rappeler que l'accommodation est pour le cristallin naturel le résultat d'une modification de ses courbures antérieure et postérieure ainsi que de sa position dans le système optique de l'oeil (entre cornée et
25 rétine). Ces modifications résultent de la déformation du sac capsulaire sur lequel agissent les fibres zonulaires le reliant au muscle ciliaire. Lorsque ces fibres sont relâchées, c'est-à-dire lorsque le muscle ciliaire est contracté, le cristallin est dans sa forme et sa position de repos. Les
30 rayons de courbure de ses faces antérieure et postérieure sont à leur plus petite valeur et le cristallin est dans sa position la plus proche de la cornée. L'oeil alors accommode pour la vision de près. En revanche, lorsque les fibres zonulaires sont tendues du fait du relâchement du muscle
35 ciliaire, le sac capsulaire est légèrement étiré vers

l'extérieur ce qui a pour effet d'augmenter le rayon de courbure des deux faces du cristallin et de provoquer un léger déplacement de ce dernier vers l'arrière c'est-à-dire en éloignement de la cornée.

5 L'implant selon l'invention possède les moyens nécessaires à la conversion de l'action du muscle ciliaire en modification de la puissance de sa partie optique.

A cet effet, l'invention a donc pour objet un implant cristallinien en matériau souple comportant une zone
10 optique centrale et des moyens périphériques pour son appui et son centrage dans le sac capsulaire, dans lequel la zone optique est une lentille déformable dont la face postérieure est convexe, les moyens périphériques étant constitués par un bord périphérique dont le diamètre extérieur est sensiblement
15 égal au diamètre équatorial du sac capsulaire au repos et par un dôme de faible épaisseur reliant la lentille au bord périphérique, ce dernier élastiquement déformable formant un tendeur du dôme.

Le rôle premier du bord périphérique est de
20 permettre le déploiement de l'implant à l'intérieur du sac capsulaire après son introduction à l'état replié. Il assure également la bonne mise en place de ce dernier au niveau du méridien du sac puisque sa longueur périphérique sera choisie très voisine de la longueur de ce méridien de sorte que tout
25 risque de luxation ou d'expulsion de l'implant est éliminé.

Pour assurer ce rôle premier, la raideur du bord périphérique peut être conférée par sa forme (par exemple une gouttière de petit rayon de courbure) ou par son épaisseur pour former un bourrelet.

30 Le dôme forme un voile convexe dont la surface est sensiblement identique à la superficie de la partie correspondante annulaire du sac capsulaire, de sorte que l'implant épouse parfaitement cette face en y exerçant une très légère pression par laquelle la capsule postérieure est maintenue
35 sans plis.

Dans certains modes de réalisation la partie du dôme voisine du bord extérieur peut être plus épaisse que celle voisine de la lentille où il sera avantageux qu'elle soit relativement mince ou de manière équivalente, d'un module d'élasticité différent (par exemple par traitement irradiant d'une matière synthétique afin de créer des zones plus ou moins réticulées) afin de créer une liaison entre voile et lentille plus déformable que ne le permettrait un voile plus épais. Il convient en effet que la tension des fibres zonulaires (lors de la vision de loin avec relâchement du muscle ciliaire), qui tend à déplacer vers l'avant le sac capsulaire, engendre une pression sur la partie centrale de l'implant donc sur la lentille optique afin que cette pression entraîne une modification de ses rayons de courbure telle que la puissance de la lentille soit diminuée comme cela sera décrit plus en détail ci-après, à l'occasion de la description de plusieurs modes possibles de réalisation.

Il sera fait référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe diamétrale d'un premier mode de réalisation de l'invention, logé dans un sac capsulaire à l'état de repos,

- la figure 2 est une demi-vue de l'implant de la figure 1 illustrant l'amplitude des déformations qu'il subit sous l'effet de la traction zonulaire,

- la figure 3 illustre par une vue en perspective avec arraché, un second mode de réalisation de l'invention,

- la figure 4 est une vue en coupe d'un troisième mode de réalisation de l'invention.

L'implant de l'invention est réalisé en un matériau à haut indice de réfraction (par exemple supérieur à 1,50) tel à titre indicatif que les polymères et copolymères fondés sur les polydiphénylsiloxanes qui sont des matériaux de synthèse souples transparents et biocompatibles ou des hydrogels. Cet indice de réfraction élevé permet la construc-

tion d'un implant puissant sous une faible épaisseur.

A la figure 1, l'implant 1 est en forme générale d'ellipsoïde creux de révolution autour de son petit axe 2. L'un des hémisphères 3 possède une paroi complète tandis que la paroi de l'autre possède une ouverture centrale 4 et se limite à une portion annulaire 5 en retour au dessus de la paroi complète 3. La paroi complète 3 comporte une zone optique 6 formant lentille, par exemple biconvexe, située au centre de la paroi. On notera que la face antérieure de cette lentille (celle tournée vers l'ouverture 4) peut être plane ou même concave. Cette lentille se prolonge par un voile annulaire 7 en forme de dôme jusqu'à la zone équatoriale 8 de l'implant où la paroi forme une gouttière et est un peu plus épaisse que le voile pour en constituer un tendeur élastiquement déformable.

Cet implant est destiné à être placé dans le sac capsulaire représenté par le trait 9 de la figure 1.

Les fibres zonulaires 10 sont insérées dans le sac capsulaire au voisinage de l'équateur de ce dernier et leur action est sensiblement dirigée le long d'un cône dont la pointe est tournée vers l'avant et qui est largement ouvert à son sommet. Sur la figure 1, on a représenté les génératrices 11 de ce cône dans le plan de coupe.

Outre son rôle de tendeur du dôme 7 pour le déplier après son insertion dans l'oeil, le bord 8 possède une fonction de maintien de l'implant dans le sac 9 car il aura été choisi de diamètre extérieur sensiblement égal au diamètre équatorial du sac capsulaire 9. Cette raideur née de la gouttière et/ou de la surépaisseur du bord 8 et cette dimension permettent en outre de pratiquer sur le sac une certaine tension qui supprime la formation des plis de la capsule. Le dôme 7 et la partie optique 6 sont donc correctement en appui sur la paroi postérieure de ce sac capsulaire. On sait en effet que ce contact est favorable car il constitue un moyen efficace d'inhibition de la croissance cellu-

laire dans le sac et donc une prévention du développement d'une fibrose qu'il faudrait ensuite traiter au laser par exemple.

La figure 2 est un schéma qui illustre le comportement de l'implant sollicité par la zonule.

On retrouve sur cette figure la plupart des éléments déjà décrits ci-avant avec les mêmes références. En trait plein, l'implant est représenté dans sa position de repos où il est en contact avec le sac capsulaire 9, les fibres zonulaires étant relâchées. Le rayon de courbure postérieur R_1 de la lentille est ici de 18 millimètres et celui R_2 antérieur est de 30 millimètres.

Sur un modèle mathématique de l'implant on a appliqué sur le sac capsulaire 9, une traction F simulant l'action de la tension des fibres zonulaires, et l'implant s'est déformé jusqu'à sa position représentée en trait pointillé sur la figure 2.

Les rayons de courbure R_1 et R_2 sont devenus $R'_1 = 20,5$ millimètres et $R'_2 = 25,3$ millimètres. La zone optique a par ailleurs été déplacée légèrement vers l'avant du sac capsulaire. Cette déformation s'explique par le fait que la paroi postérieure du sac capsulaire sollicitée en traction circulaire par la zonule exerce sur l'implant au niveau de la lentille optique 6 et du dôme 7 une pression vers l'avant alors que le bord 8 plus rigide se déforme très peu (légère rotation). Cette poussée se traduit donc par les variations constatées des rayons de courbure et l'avancée légère de l'implant en direction de la cornée.

On a pu ainsi calculer que pour un indice de réfraction de 1,58, la modification de la forme de la lentille et son déplacement dans le système optique de l'oeil entraînent une diminution de la puissance du cristallin artificiel d'environ 2 à 3 dioptries lors de la vision éloignée et retrouve sa puissance initiale lors de la vision de près (muscle ciliaire contracté et zonule relâchée). Cette

constatation est surprenante car, a priori, deux (R_2 et déplacement) des trois paramètres (R_1 , R_2 et déplacement) varient dans un sens défavorable à une diminution de puissance.

5 L'implant selon l'invention est de construction beaucoup plus simple que tous les implants avec faculté d'accommodation de l'art antérieur.

Bien entendu, la forme au repos de cet implant n'est pas limitée à celle représentée aux figures 1 et 2.

10 Sur la figure 3 par exemple, il n'existe pas de retour 5 au-delà d'un bourrelet 8 formant le tendeur du dôme 7. En outre ce dôme 7 est d'épaisseur variable en décroissant depuis la périphérie 8 vers la lentille 6. Ainsi la lentille optique dispose-t-elle d'une liberté importante pour être
15 déformée par la pression engendrée par la paroi capsulaire sollicitée par la zonule.

Par ailleurs le dôme peut comporter des éléments de raidissement radiaux 12 qui permettent à la conception d'ajuster la raideur voire la forme du dôme afin qu'elle soit
20 moins déformable au voisinage du bord et de plus en plus souple en direction de la lentille.

Des ouvertures 13 sont pratiquées dans le dôme pour en faciliter la mise en place de la manipulation.

On mentionnera qu'au plan de la forme elle-même,
25 l'implant peut être différent de l'ellipsoïde représenté sans pour autant sortir du cadre de l'invention. On mentionnera une forme dans laquelle la courbure de la face postérieure de l'implant serait beaucoup plus prononcée pour être voisine de celle de la face postérieure du cristallin naturel.

30 A la figure 4, l'implant représenté comporte une seconde paroi optique 14 à l'avant de la lentille 6 qui peut être une lame à faces parallèles ou une lentille et donc participer à la puissance de l'implant. Cette seconde paroi, qui ferme sur l'avant l'ellipsoïde, est pourvue d'orifices 15
35 pour la circulation liquide à l'intérieur de l'implant et son

pliage. La paroi 14 ne subit pas de déformations du fait de la tension du sac capsulaire car ce sac a été ouvert par sa paroi antérieure qui n'existe donc plus.

REVENDICATIONS

1. Implant cristallinien (1) en matériau souple comportant une zone optique centrale (6) et des moyens périphériques pour son appui et son centrage dans le sac capsulaire (9) de l'oeil, caractérisé en ce que la zone optique centrale est une lentille déformable dont la face postérieure est convexe, les moyens périphériques étant constitués par un bord périphérique (8) dont le diamètre extérieur est sensiblement égal au diamètre équatorial du sac capsulaire au repos et par un dôme (7) de faible épaisseur reliant la lentille (6) au bord périphérique (8), ce dernier élastiquement déformable formant un tendeur du dôme (7).

2. Implant selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'épaisseur du dôme (7) varie de manière décroissante entre le bord (8) et la lentille (6).

3. Implant selon la revendication 1 ou la revendication 2 caractérisé en ce que le dôme est pourvu de raidisseurs radiaux (12) au voisinage de son bord périphérique (8).

4. Implant selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il est constitué par un corps creux sensiblement ellipsoïdal dont l'une des parois porte la lentille (6) et le dôme (7), l'autre paroi (14) étant pourvue d'ouvertures (15), les parois étant réunies par leur bord extérieur (8) formant tendeur du dôme (7).

5. Implant selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que le bord périphérique (8) est en forme de gouttière.

6. Implant selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que le bord périphérique (8) est en forme de bourrelet ou de surépaisseur de la paroi.

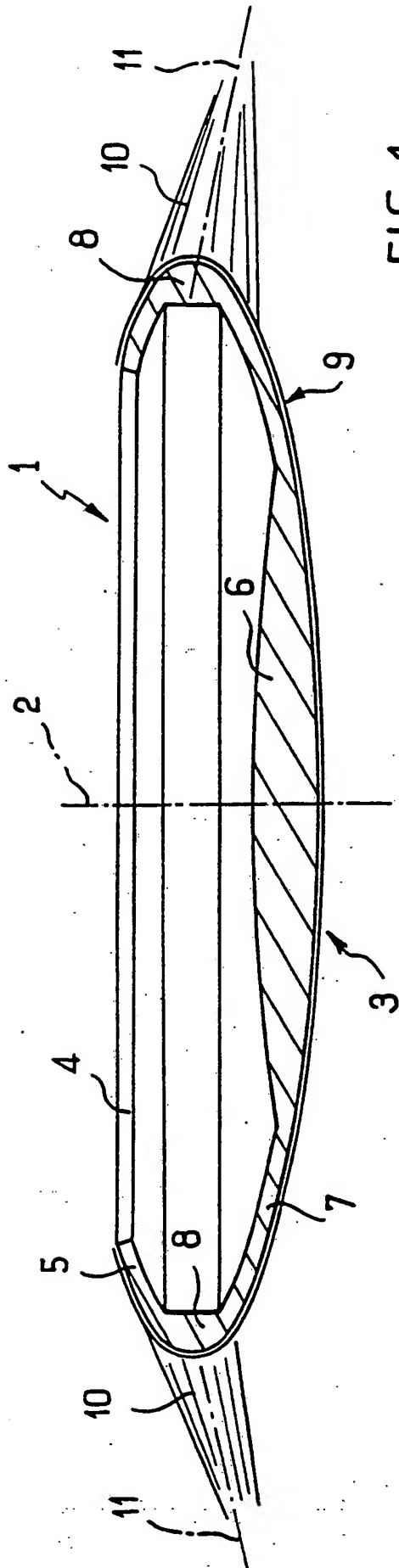


FIG. 1

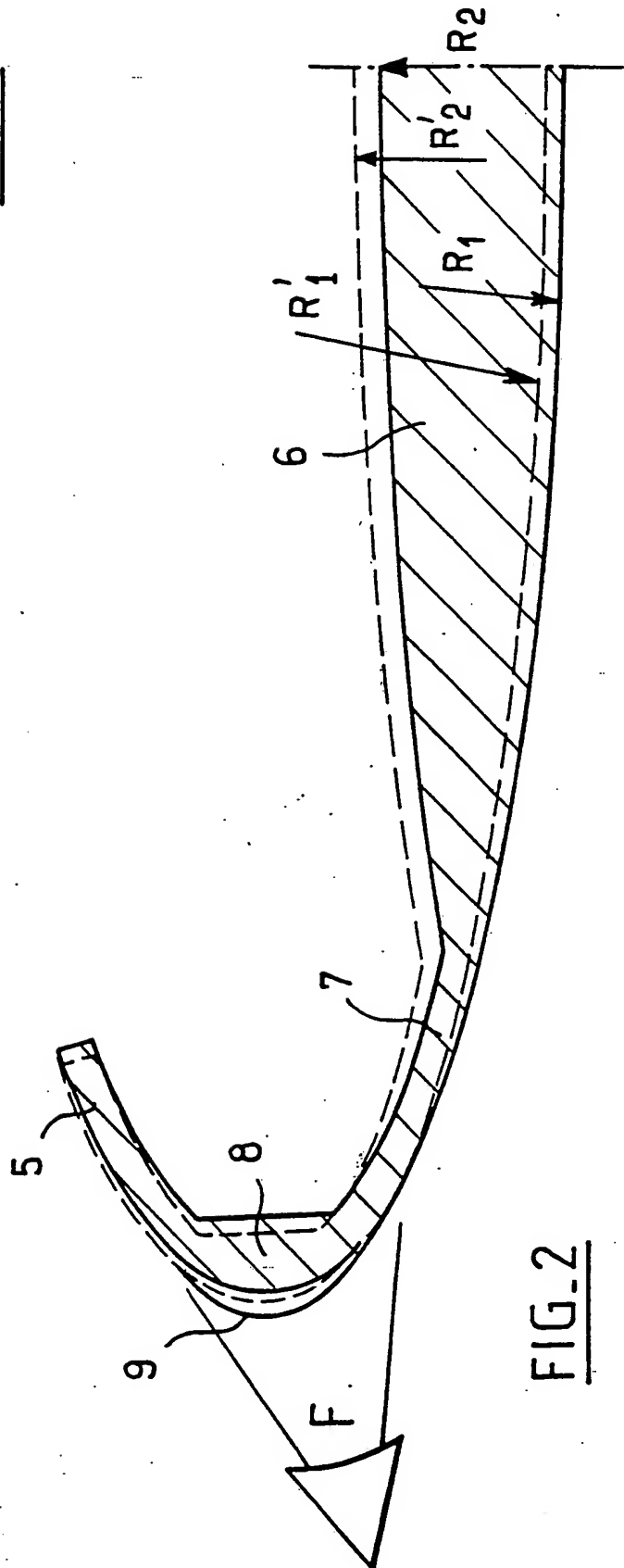


FIG. 2

2 / 2

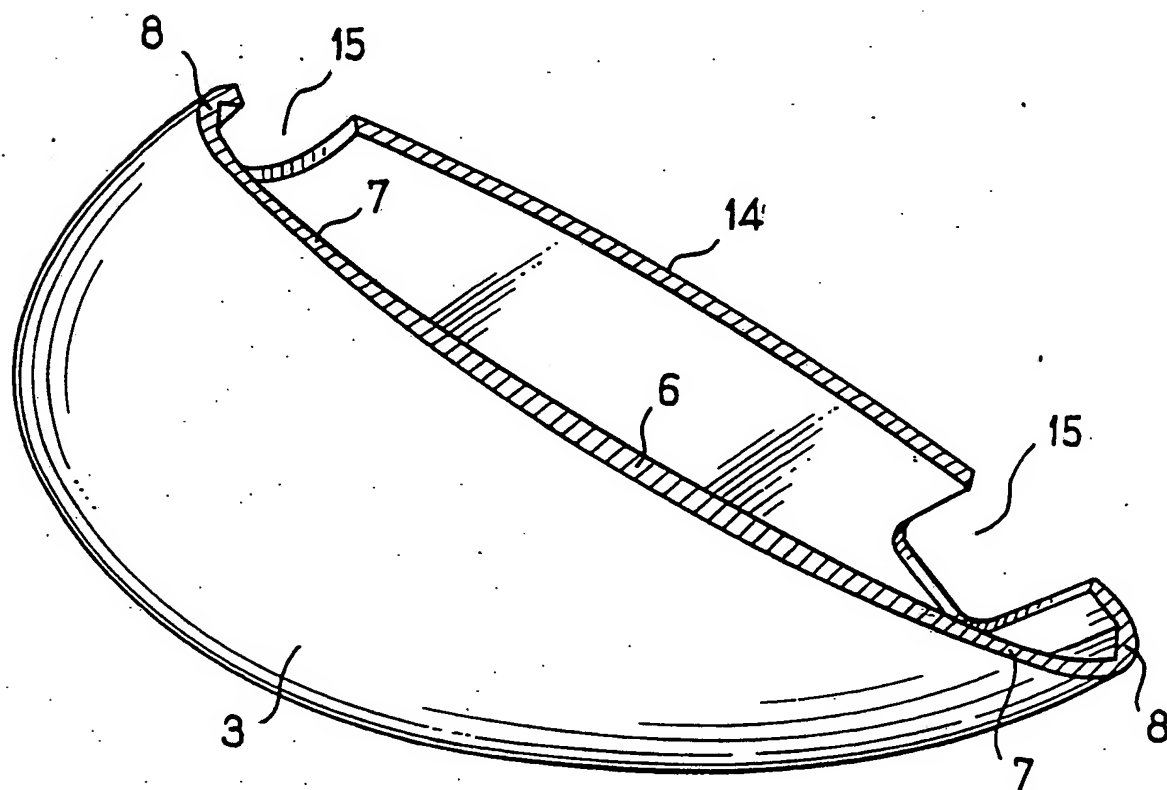
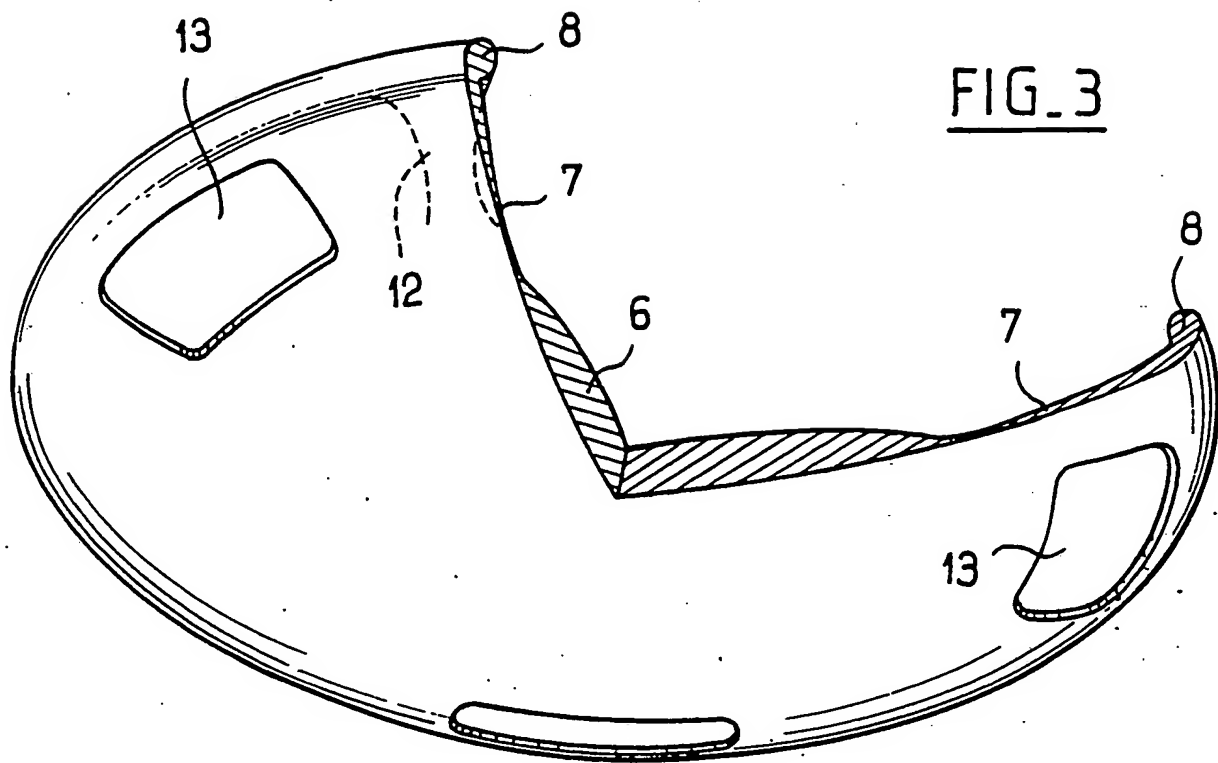


FIG. 4

FEUILLE DE REMPLACEMENT

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FR92/00896

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. 5 A61F2/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. 5 A61F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR,A,2 530 457 (T.R. MAZZOCCO) 27 January 1984 see page 13, line 31 - page 14, line 3; figures 2,3,7 ---	1,2,6
X	EP,A,0 064 770 (INPROHOLD) 17 November 1982 see page 7, line 15 - page 8, line 17; figures 1,2,4 ---	1,3,6
X	EP,A,0 337 390 (CESKOSLOVENSKA AKADEMIE) 18 October 1989 cited in the application, see column 4, line 38 - line 44; figures 5,6 ---	1,4
X	US,A,4 946 469 (F. SARFARAZI) 7 August 1990, cited in the application	1,5
A	see column 3, line 36 - column 4, line 2; figures ./..	4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

07 December 1992 (07.12.92)

Date of mailing of the international search report

14 December 1992 (14.12.92)

Name and mailing address of the ISA/

EUROPEAN PATENT OFFICE
Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FR92/00896

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO,A,8 907 426 (D.W. LANGERMAN) 24 August 1989	1,5
A	see page 11, line 29 - page 12, line 16 see page 15, line 2 - line 14; figures 11-13 ---	4
X	GB,A,2 151 371 (CESKOSLOVENSKA AKADEMIE) 17 July 1985 see column 2, line 24 - line 36; figures 2,3 see abstract ---	1,6
A	EP,A,0 202 049 (BAXTER TRAVENOL) 20 November 1986 see abstract; figure 1 ---	2

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.

FR 9200896
SA 65337

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 07/12/92

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR-A-2530457	27-01-84	AU-B- 566263	15-10-87
		AU-A- 1697083	26-01-84
		CA-A- 1237556	07-06-88
		DE-A- 3326341	02-02-84
		GB-A, B 2124500	22-02-84
		JP-A- 59067944	17-04-84
EP-A-0064770	17-11-82	DE-A- 3119002	02-12-82
		US-A- 4424597	10-01-84
EP-A-0337390	18-10-89	JP-A- 2011134	16-01-90
		US-A- 4963148	16-10-90
US-A-4946469	07-08-90	None	
WO-A-8907426	24-08-89	US-A- 4888016	19-12-89
		AU-A- 3041289	06-09-89
		EP-A- 0403495	27-12-90
		JP-T- 3504444	03-10-91
GB-A-2151371	17-07-85	CA-A- 1264502	23-01-90
		DE-A- 3445364	13-06-85
		FR-A- 2556211	14-06-85
		JP-A- 60190949	28-09-85
		US-A- 4846832	11-07-89
EP-A-0202049	20-11-86	US-A- 4704122	03-11-87
		CA-A- 1262018	03-10-89
		JP-A- 62016760	24-01-87

I. CLASSEMENT DE L'INVENTION (si plusieurs symboles de classification sont applicables, les indiquer tous, ⁷)

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

CIB 5 A61F2/16

II. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTEDocumentation minimale consultée⁸

Système de classification

Symboles de classification

CIB 5

A61F

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où de tels documents font partie des domaines sur lesquels la recherche a porté⁹**III. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**¹⁰

Catégorie ^o	Identification des documents cités, avec indication, si nécessaire, des passages pertinents ¹¹	No. des revendications visées ¹⁴
X	FR,A,2 530 457 (T.R. MAZZOCCO) 27 Janvier 1984 voir page 13, ligne 31 - page 14, ligne 3; figures 2,3,7 ---	1,2,6
X	EP,A,0 064 770 (INPROHOLD) 17 Novembre 1982 voir page 7, ligne 15 - page 8, ligne 17; figures 1,2,4 ---	1,3,6
X	EP,A,0 337 390 (CESKOSLOVENSKA AKADEMIE) 18 Octobre 1989 cité dans la demande voir colonne 4, ligne 38 - ligne 44; figures 5,6 ---	1,4
	-/-	

^o Catégories spéciales de documents cités¹¹^{"A"} document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent^{"E"} document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date^{"L"} document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)^{"O"} document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens^{"P"} document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée^{"T"} document ultérieur publié postérieurement à la date de dépôt international ou à la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention^{"X"} document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive^{"Y"} document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier.^{"Z"} document qui fait partie de la même famille de brevets**IV. CERTIFICATION**

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 07 DECEMBRE 1992	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale <i>Cecil 14.12.92</i>
Administration chargée de la recherche internationale OFFICE EUROPEEN DES BREVETS	Signature du fonctionnaire autorisé WOLF C.

(SUITE DES RENSEIGNEMENTS INDICUES SUR LA
DEUXIEME FEUILLE)III. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS¹⁴

Catégorie ¹⁵	Identification des documents cités, ¹⁶ avec indication, si nécessaire des passages pertinents ¹⁷	No. des revendications visées ¹⁸
X	US,A,4 946 469 (F. SARFARAZI) 7 Août 1990	1,5
A	cité dans la demande voir colonne 3, ligne 36 - colonne 4, ligne 2; figures ----	4
X	WO,A,8 907 426 (D. W. LANGERMAN) 24 Août 1989	1,5
A	voir page 11, ligne 29 - page 12, ligne 16 voir page 15, ligne 2 - ligne 14; figures 11-13 ----	4
X	GB,A,2 151 371 (CESKOSLOVENSKA AKADEMIE) 17 Juillet 1985 voir colonne 2, ligne 24 - ligne 36; figures 2,3 voir abrégé ----	1,6
A	EP,A,0 202 049 (BAXTER TRAVENOL) 20 Novembre 1986 voir abrégé; figure 1 -----	2

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE
RELATIF A LA DEMANDE INTERNATIONALE NO.**

FR 9200896
SA 65337

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche internationale visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 07/12/92
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR-A-2530457	27-01-84	AU-B- 566263	15-10-87
		AU-A- 1697083	26-01-84
		CA-A- 1237556	07-06-88
		DE-A- 3326341	02-02-84
		GB-A, B 2124500	22-02-84
		JP-A- 59067944	17-04-84
EP-A-0064770	17-11-82	DE-A- 3119002	02-12-82
		US-A- 4424597	10-01-84
EP-A-0337390	18-10-89	JP-A- 2011134	16-01-90
		US-A- 4963148	16-10-90
US-A-4946469	07-08-90	Aucun	
WO-A-8907426	24-08-89	US-A- 4888016	19-12-89
		AU-A- 3041289	06-09-89
		EP-A- 0403495	27-12-90
		JP-T- 3504444	03-10-91
GB-A-2151371	17-07-85	CA-A- 1264502	23-01-90
		DE-A- 3445364	13-06-85
		FR-A- 2556211	14-06-85
		JP-A- 60190949	28-09-85
		US-A- 4846832	11-07-89
EP-A-0202049	20-11-86	US-A- 4704122	03-11-87
		CA-A- 1262018	03-10-89
		JP-A- 62016760	24-01-87

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.